

Вестник Брестского государственного технического университета. 2019. №2

4. Представляется перспективной интенсификация огневого обезвреживания путем использования устройств пульсирующего горения.
5. Общая технологическая схема обработки городского мусора включает предварительные и последующие аппараты и мероприятия, основное звено – интенсифицированный огневой реактор.
5. Северянин, В. С. Водовод «Кубань-Крым» // Изобретатель. – № 10. – 2017. – С. 46–48.
6. Северянин, В. С. Новая концепция уничтожения городского мусора с энергетической утилизацией / В. С. Северянин, М. Г. Горбачева, В. П. Черноглов // Изобретатель. – № 1. – 2016. – С. 44–45.
7. Северянин, В. С. Устройство для термической обработки мелкокускового и сыпучего материала // Изобретатель. – № 4. – 2013. – С. 26–27.
8. Северянин, В. С. Устройство предварительного обезвреживания // Изобретатель. – № 10. – 2013. – С. 5–6.
9. Северянин, В. С. Предотвращение загрязнения атмосферного воздуха газовыми выбросами / В. С. Северянин, В. Г. Новосельцев, Д. В. Новосельцева // Изобретатель. – № 9. – 2013. – С. 31–32.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Пурим, В. В. Сжигать, а не хранить // Химия и жизнь. – № 11. – 2006. – С. 48–51.
2. Попов, В. А. Технологическое пульсационное горение / В. А. Попов, В. С. Северянин. – М.: Энергоатом издат., 1993. – 320 с.
3. Северянин, В. С. Метод борьбы с глобальным потеплением Земли // Инженер-механик. – № 2. – 2009. – С. 15–17.
4. Северянин, В. С. Отходы – глобальная проблема человечества // Изобретатель. – № 11. – 2009.

Материал поступил в редакцию 04.03.2019

SEVERYANIN V. S. Processing of antropogenous waste

Global problem of antropogenous waste is shown. New methods of processing this waste are mentioned. The improved technology is presented with using of pulsating combustion.

УДК 697.1, 697.9, 699.86

Новосельцев В. Г., Новосельцева Д. В.**ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЕКТНОГО И ЭКСПЛУАТАЦИОННОГО ЭНЕРГОПОТРЕБЛЕНИЯ В ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНЫХ ЖИЛЫХ ДОМАХ Г. БРЕСТА ПО УЛ. ГРИБОЕДОВА**

Введение. Для исследования выбраны пять энергоэффективных домов, введенных в эксплуатацию в г. Бресте в 2015 году по улице Грибоедова.

В соответствии с действующими в настоящее время нормативными документами энергоэффективное здание – это здание, соответствующее по показателю удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию классу А+, А или В. Проектирование вновь возводимых жилых зданий классов по потреблению тепловой энергии на отопление и вентиляцию С, D, E, G не допускается [1].

Актуальным является исследование эксплуатационного энергопотребления в домах, построенных в последние годы и сравнение его с проектными данными, анализ работы инженерных систем [2].

Климатические данные. Проведено исследование климатических данных за 2015–2018 годы в г. Бресте. Для этого использованы базы метеорологического сайта pogoda.by. При проведении исследования были взяты четыре температуры наружного воздуха за каждый день, на основании этих данных определены средние за каждый день температуры воздуха. В результате обработки определены средние температуры воздуха за месяцы отопительного периода.

Результаты полученных климатических данных необходимы для анализа несоответствия проектного и эксплуатационного энергопотребления в энергоэффективных и характерных жилых домах.

Исследование проектного и эксплуатационного энергопотребления в изучаемых жилых домах. Расчетные (проектные) значения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию по характерным домам сведены в таблицу 1.

Реальные значения удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию по изучаемым домам, полученные по результатам обработки данных теплосчетчиков, сведены в таблицы 2–6.

Сравнение проектного и эксплуатационного энергопотребления в изучаемых жилых домах. Сравнение реальных значений удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию по характерным домам с проектными значениями показаны на рисунках 1–5.

Таблица 1 – Расчетное (проектное) значение удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию

| № | Местонахождение (адрес) жилого здания | Расчетное (проектное) значение удельного расхода тепловой энергии на отопление и вентиляцию отапливаемой площади здания, кВт·ч/м ² |
|---|---------------------------------------|---|
| 1 | Ул. Грибоедова, 27 | 31,4 |
| 2 | Ул. Грибоедова, 35 | 34,2 |
| 3 | Ул. Грибоедова, 37 | 31,4 |
| 4 | Ул. Грибоедова, 33 | 32,3 |
| 5 | Ул. Грибоедова, 29 | 34,5 |

Следует иметь в виду, что нормативные значения удельных расходов тепловой энергии получены при нормируемой температуре воздуха в помещениях 18°C, поэтому необходима корректировка этих значений при температуре воздуха в помещениях 20–21°C (фактические значения, полученные при обследованиях квартир жилых зданий).

Из диаграмм видно несоответствие проектного и эксплуатационного энергопотребления в энергоэффективных и характерных жилых домах. Реальные удельные расходы тепловой энергии на отопление и вентиляцию рассматриваемых домов за отопительные сезоны 2015–2018 годов оказались выше проектных на величину от 7,2% до 44,7%.

Заключение. В ходе выполнения работы проведено исследование климатических данных за 2015–2018 годы в г. Бресте. Для этого использованы базы метеорологического сайта pogoda.by.

Выполнено исследование проектного и эксплуатационного энергопотребления в энергоэффективных и характерных жилых домах.

Выполнено сравнение проектного и эксплуатационного энергопотребления в жилых домах, введенных в эксплуатацию в г. Бресте в 2015 году по улице Грибоедова. Для иллюстрации сравнения построены диаграммы, показывающие удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию рассматриваемых домов за

Новосельцев Владимир Геннадьевич, к. т. н., заведующий кафедрой теплогазоснабжения и вентиляции Брестского государственного технического университета.

Новосельцева Дина Владимировна, к. т. н., доцент кафедры теплогазоснабжения и вентиляции Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.

Таблица 2 – Реальный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома по адресу ул. Грибоедова, 27

| Отопительный сезон | Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию, Гкал | Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию отапливаемой площади здания, кВт·ч/м ² |
|--------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| октябрь 2015 | 35,41 | 34,64 |
| ноябрь 2015 | 48,97 | 47,90 |
| декабрь 2015 | 47,97 | 46,92 |
| январь 2016 | 68,79 | 67,29 |
| февраль 2016 | 41,06 | 40,17 |
| март 2016 | 51,9 | 50,77 |
| Сумма | 294,1 | 287,69 |
| октябрь 2016 | 31,84 | 31,15 |
| ноябрь 2016 | 60,7 | 59,38 |
| декабрь 2016 | 52,38 | 51,24 |
| январь 2017 | 80,42 | 78,67 |
| февраль 2017 | 56,32 | 55,09 |
| март 2017 | 37,67 | 36,85 |
| Сумма | 319,33 | 312,37 |
| октябрь 2017 | 30,96 | 30,29 |
| ноябрь 2017 | 46,95 | 45,93 |
| декабрь 2017 | 54,97 | 53,77 |
| январь 2018 | 61,17 | 59,84 |
| февраль 2018 | 59,81 | 58,51 |
| март 2018 | 54,77 | 53,58 |
| Сумма | 308,63 | 301,91 |

Таблица 3 – Реальный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома по адресу ул. Грибоедова, 29

| Отопительный сезон | Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию, Гкал | Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию отапливаемой площади здания, кВт·ч/м ² |
|--------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| октябрь 2015 | 35,71 | 30,54 |
| ноябрь 2015 | 50,24 | 42,96 |
| декабрь 2015 | 50,73 | 43,38 |
| январь 2016 | 70,24 | 60,07 |
| февраль 2016 | 43,06 | 36,82 |
| март 2016 | 54,31 | 46,44 |
| Сумма | 304,29 | 260,22 |
| октябрь 2016 | 34,54 | 29,54 |
| ноябрь 2016 | 60,44 | 51,69 |
| декабрь 2016 | 59,95 | 51,27 |
| январь 2017 | 79,73 | 68,18 |
| февраль 2017 | 60,63 | 51,85 |
| март 2017 | 41,48 | 35,47 |
| Сумма | 336,77 | 287,99 |
| октябрь 2017 | 36,95 | 31,60 |
| ноябрь 2017 | 52,5 | 44,90 |
| декабрь 2017 | 59,84 | 51,17 |
| январь 2018 | 64,87 | 55,47 |
| февраль 2018 | 62,09 | 53,10 |
| март 2018 | 61,49 | 52,58 |
| Сумма | 337,74 | 288,82 |

Таблица 4 – Реальный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома по адресу ул. Грибоедова, 33

| Отопительный сезон | Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию, Гкал | Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию отапливаемой площади здания, кВт·ч/м ² |
|--------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| октябрь 2015 | 10,24 | 8,76 |
| ноябрь 2015 | 54,88 | 46,93 |
| декабрь 2015 | 50,73 | 43,38 |
| январь 2016 | 64,8 | 55,41 |
| февраль 2016 | 66,18 | 56,59 |
| март 2016 | 60,24 | 51,51 |
| Сумма | 307,07 | 262,59 |
| октябрь 2016 | 38,66 | 33,06 |
| ноябрь 2016 | 67,26 | 57,52 |

Продолжение таблицы 4

| | | |
|--------------|---------------|---------------|
| декабрь 2016 | 61,17 | 52,31 |
| январь 2017 | 81,62 | 69,80 |
| февраль 2017 | 60,57 | 51,80 |
| март 2017 | 43,99 | 37,62 |
| Сумма | 353,27 | 302,10 |
| октябрь 2017 | 32,68 | 27,95 |
| ноябрь 2017 | 54,39 | 46,51 |
| декабрь 2017 | 64,44 | 55,11 |
| январь 2018 | 71,74 | 61,35 |
| февраль 2018 | 68,01 | 58,16 |
| март 2018 | 64,49 | 55,15 |
| Сумма | 355,75 | 304,22 |

Таблица 5 – Реальный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома по адресу ул. Грибоедова, 35

| Отопительный сезон | Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию, Гкал | Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию отапливаемой площади здания, кВт·ч/м ² |
|--------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| октябрь 2015 | 0 | 0,00 |
| ноябрь 2015 | 19,21 | 14,62 |
| декабрь 2015 | 59,44 | 45,23 |
| январь 2016 | 54,87 | 41,75 |
| февраль 2016 | 41,89 | 31,88 |
| март 2016 | 55,97 | 42,59 |
| Сумма | 231,38 | 176,07 |
| октябрь 2016 | 33,74 | 25,67 |
| ноябрь 2016 | 63,51 | 48,33 |
| декабрь 2016 | 58,94 | 44,85 |
| январь 2017 | 85,8 | 65,29 |
| февраль 2017 | 61,14 | 46,52 |
| март 2017 | 45,08 | 34,30 |
| Сумма | 348,21 | 264,97 |
| октябрь 2017 | 36,32 | 27,64 |
| ноябрь 2017 | 53,7 | 40,86 |
| декабрь 2017 | 62,1 | 47,25 |
| январь 2018 | 66,79 | 50,82 |
| февраль 2018 | 63,55 | 48,36 |
| март 2018 | 62,18 | 47,32 |
| Сумма | 344,64 | 262,25 |

Таблица 6 – Реальный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома по адресу ул. Грибоедова, 37

| Отопительный сезон | Расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию, Гкал | Удельный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию отапливаемой площади здания, кВт·ч/м ² |
|--------------------|---|--|
| 1 | 2 | 3 |
| октябрь 2015 | 32,74 | 32,01 |
| ноябрь 2015 | 51,21 | 50,07 |
| декабрь 2015 | 49,51 | 48,41 |
| январь 2016 | 63,33 | 61,92 |
| февраль 2016 | 41,53 | 40,61 |
| март 2016 | 50,04 | 48,93 |
| Сумма | 288,36 | 281,95 |
| октябрь 2016 | 27,77 | 27,15 |
| ноябрь 2016 | 61,94 | 60,56 |
| декабрь 2016 | 47,14 | 46,09 |
| январь 2017 | 78,72 | 76,97 |
| февраль 2017 | 57,96 | 56,67 |
| март 2017 | 39,12 | 38,25 |
| Сумма | 312,65 | 305,70 |
| октябрь 2017 | 32,27 | 31,55 |
| ноябрь 2017 | 50,26 | 49,14 |
| декабрь 2017 | 57,17 | 55,90 |
| январь 2018 | 60,85 | 59,50 |
| февраль 2018 | 56,04 | 54,79 |
| март 2018 | 54,08 | 52,88 |
| Сумма | 310,67 | 303,76 |

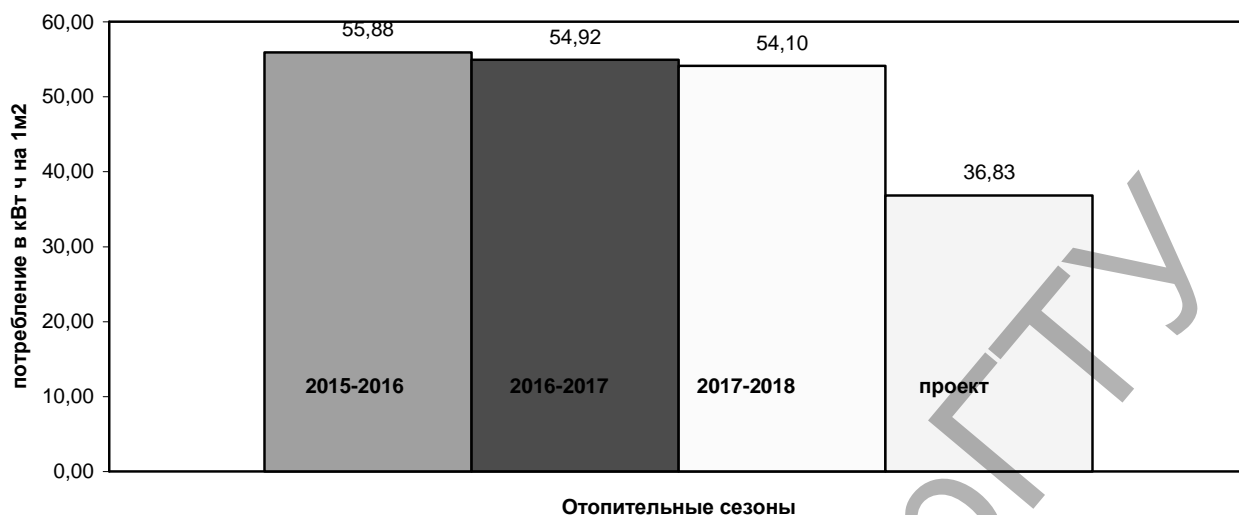


Рисунок 1 – Реальный и проектный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома по адресу ул. Грибоедова, 27

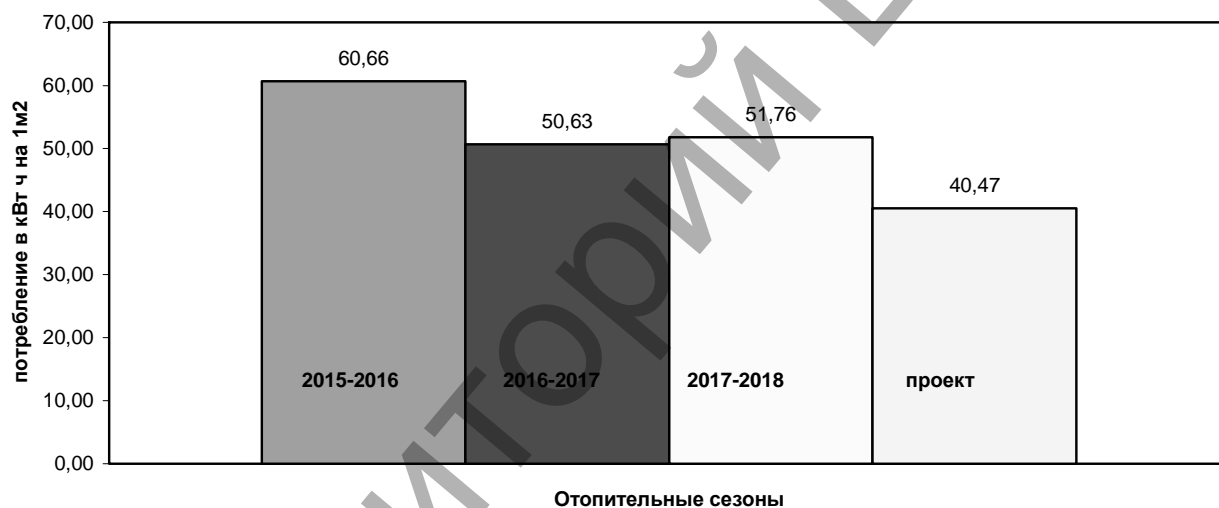


Рисунок 2 – Реальный и проектный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома по адресу ул. Грибоедова, 29

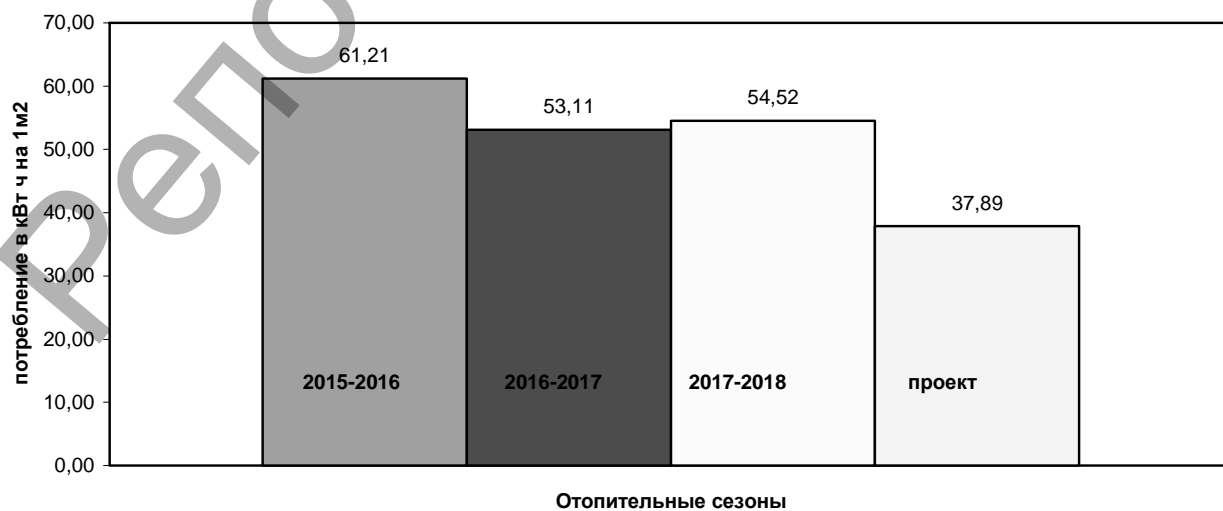


Рисунок 3 – Реальный и проектный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома по адресу ул. Грибоедова, 33

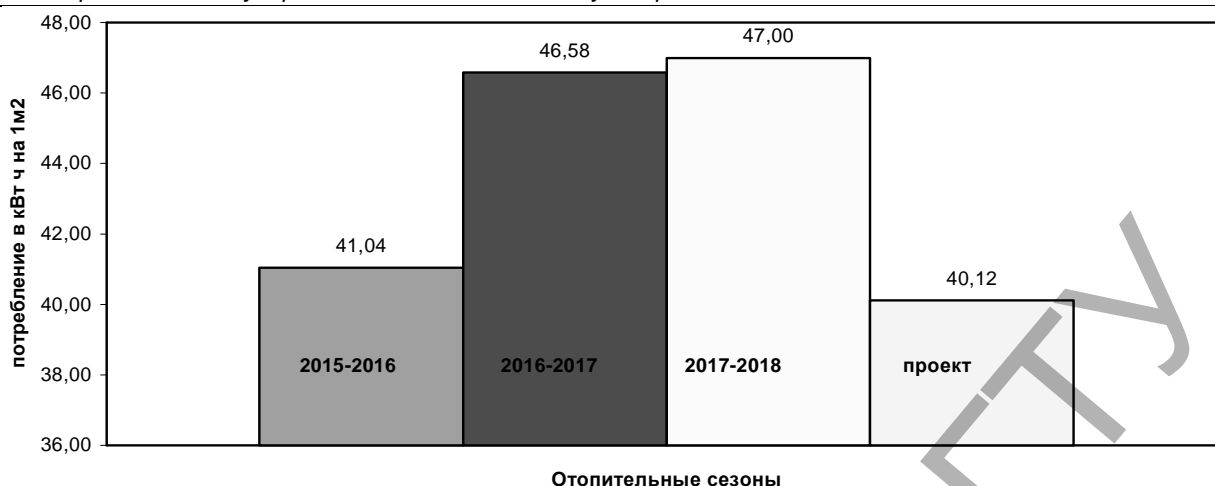


Рисунок 4 – Реальный и проектный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома по адресу ул. Грибоедова, 35



Рисунок 5 – Реальный и проектный расход тепловой энергии на отопление и вентиляцию дома по адресу ул. Грибоедова, 37

отопительные сезоны 2015–2018 годов и проектные значения. Обнаружено несоответствие проектного и эксплуатационного энергопотребления в рассматриваемых жилых домах. Необходимы дальнейшие исследования для определения причин повышенного энергопотребления рассматриваемых домов.

СПИСОК ЦИТИРОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Тепловая защита зданий. Правила определения : ТКП 45-2.04-

196-2010 / Министерство архитектуры и строительства РБ – Минск, 2010 – 26 с.

2. Изменения в нормативной базе Республики Беларусь по проектированию энергоэффективных жилых домов / В. Г. Новосельцев, Д. В. Новосельцева, И. А. Черников // Вестник Брестского государственного технического университета. – 2016. – № 2 : Водохозяйственное строительство, теплоэнергетика, геоэкология. – С. 81–84.

Материал поступил в редакцию 10.03.2019

NOVOSELTSEV V. G., NOVOSELTSEVA D. V. Survey of residents of energy-efficient residential buildings to identify possible problems of heating, ventilation and hot water systems

The article presents the results of comparison of design and operational energy consumption in residential buildings commissioned in Brest in 2015 on Griboyedov street.

УДК 697.132.2

Северянин В. С., Мешик К. О.

МЕТЕОПРОГНОСТИЧЕСКОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМА ПОМЕЩЕНИЙ АВТОМАТИЗИРОВАННЫМИ СИСТЕМАМИ ОТОПЛЕНИЯ

Введение. За последние десятилетия энергосберегающие технологии находят всё большее применение в различных сферах деятельности человека. Экономическое благосостояние множества стран за-

висит от количества и эффективности способов его поддержания, направленных на рациональное применение энергетических ресурсов.

Мешик Кирилл Олегович, студент факультета инженерных систем и экологии Брестского государственного технического университета.

Беларусь, БрГТУ, 224017, г. Брест, ул. Московская, 267.